



APPORT DES TECHNIQUES DE LASERGRAMMÉTRIE TERRESTRE AU SUIVI D' ÉROSION DES RAVINES DU MASSIF DU SANCY

Audrey Martinat

► To cite this version:

Audrey Martinat. APPORT DES TECHNIQUES DE LASERGRAMMÉTRIE TERRESTRE AU SUIVI D' ÉROSION DES RAVINES DU MASSIF DU SANCY. Journées des Jeunes Géomorphologues, Feb 2010, Paris, France. hal-01108345

HAL Id: hal-01108345

<https://hal.science/hal-01108345>

Submitted on 22 Jan 2015

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

APPORT DES TECHNIQUES DE LASERGRAMMÉTRIE TERRESTRE AU SUIVI D'ÉROSION DES RAVINES DU MASSIF DU SANCY



Audrey MARTINAT

Université Blaise Pascal – GEOLAB, UMR-CNRS 6042
(Courriel : Audrey.Martinat@etudiant-univ.bpclermont.fr)



OBJECTIF : TEST MÉTHODOLOGIQUE

Plusieurs méthodes de suivi d'érosion ont depuis longtemps fait leurs preuves ; elles possèdent des échelles spatiales et temporelles et des précisions variables. Les méthodes de télédétection et les méthodes terrestres ne sont pas adaptées aux parois à très forte pente voire subverticale. Afin d'effectuer un suivi d'érosion dans le Massif du Sancy, nous avons donc mis en place une méthode applicable sur ce type de terrain.

La lasergrammétrie présente de nombreux avantages (Bellian et al., 2005 ; Hancock et al., 2007). De plus, Abellan et al. (2006) soulignent l'importance d'obtenir des données d'une grande précision suivant les cas. Nous avons donc choisi un laser scanner longue portée de marque Optech ilris 3D, pour sa grande précision (7mm à 100m), pour sa vitesse d'acquisition des données (plusieurs 100^{ème} de points à la seconde), parce qu'il n'engendre aucune dégradation de la zone d'étude et parce qu'il est adapté aux terrains peu accessible.

SITE D'ÉTUDE : MASSIF DU SANCY

CONTEXTE MORPHOSTRUCTURAL

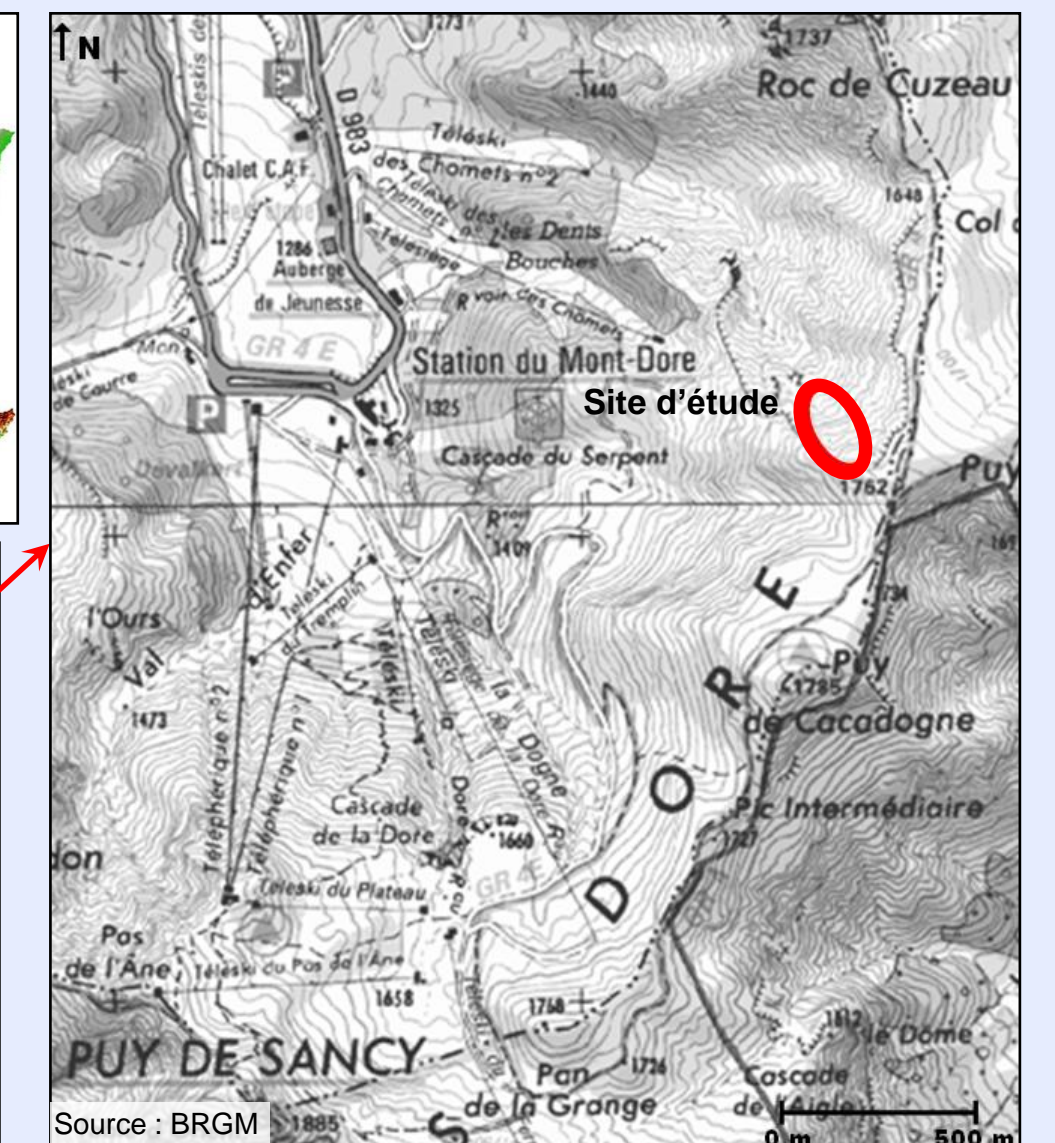
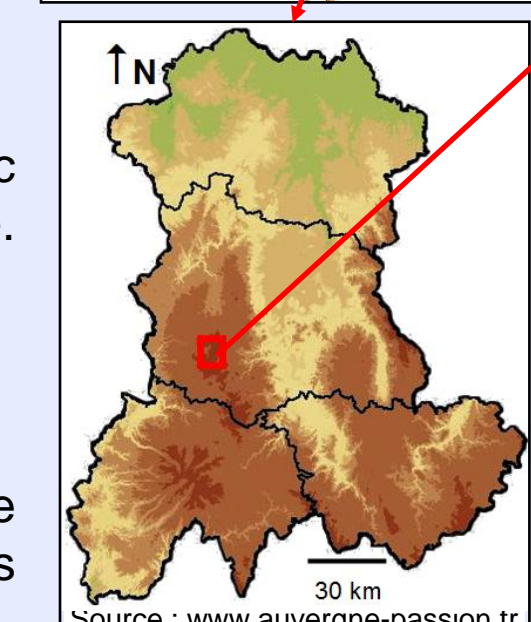
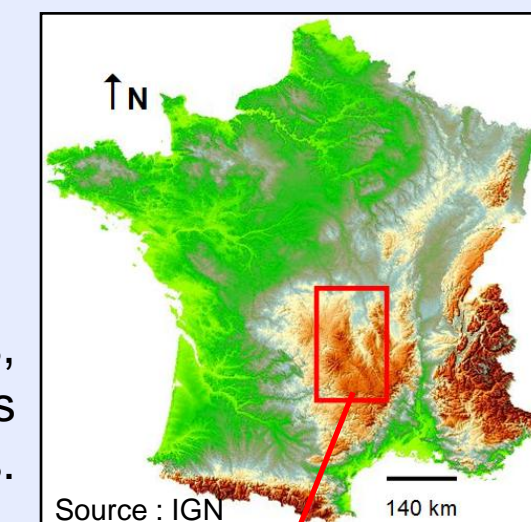
Alternance de dépôts de coulées pyroclastiques, de dépôts phréatomagmatiques et de retombées cendreuse avec plus ou moins de ponces. Pentes très fortes parfois supérieures à 45°.

CONTEXTE BIOCLIMATIQUE

Climat montagnard très prononcé en hiver avec de violents orages le reste de l'année. Couverture végétale faible à inexistante.

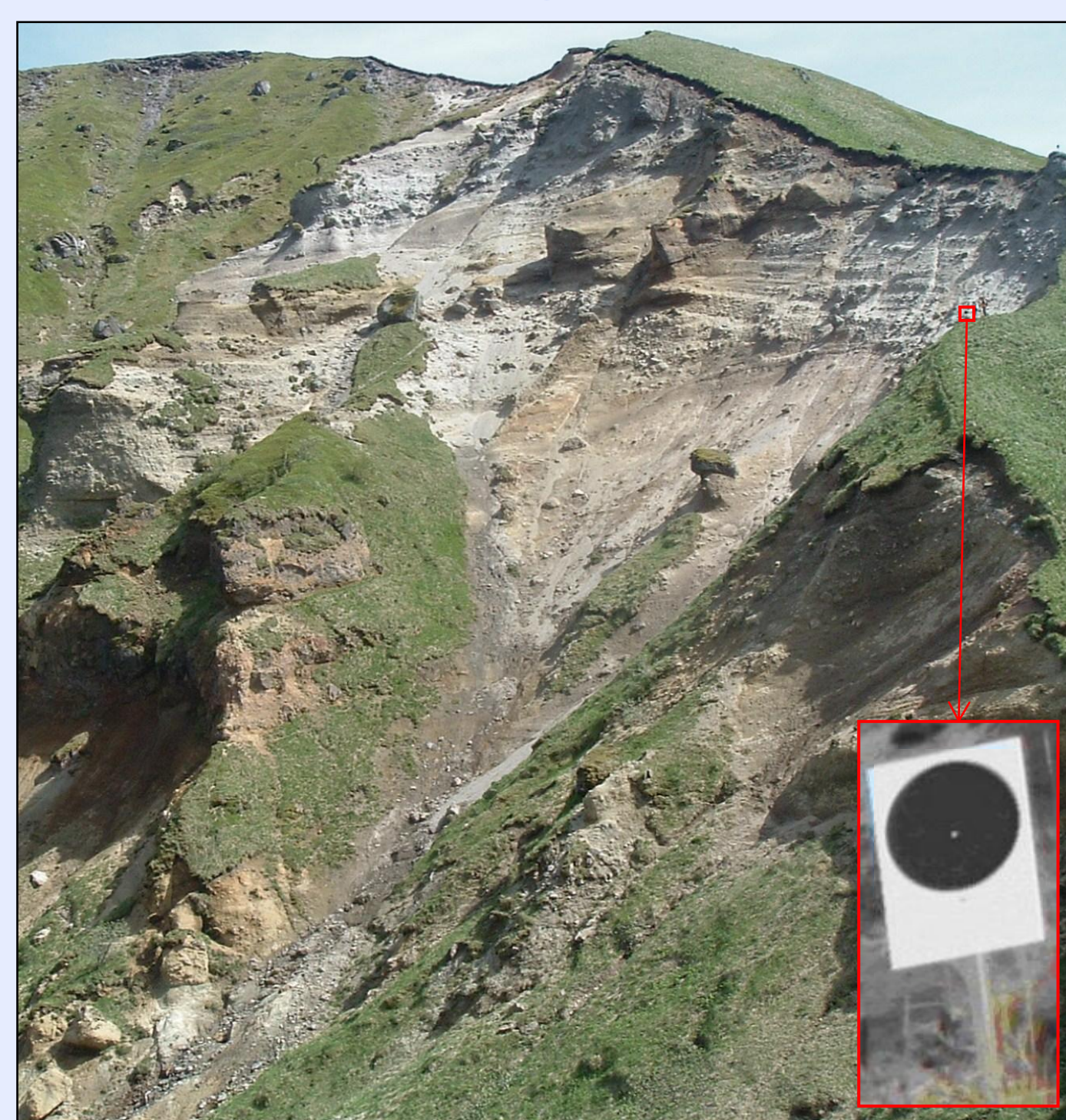
DYNAMIQUES GÉOMORPHOLOGIQUES RÉCENTES

Le Val des Dents Bouches a été le point de départ de plusieurs coulées de boue dont la plus récente s'est produite en 1994.



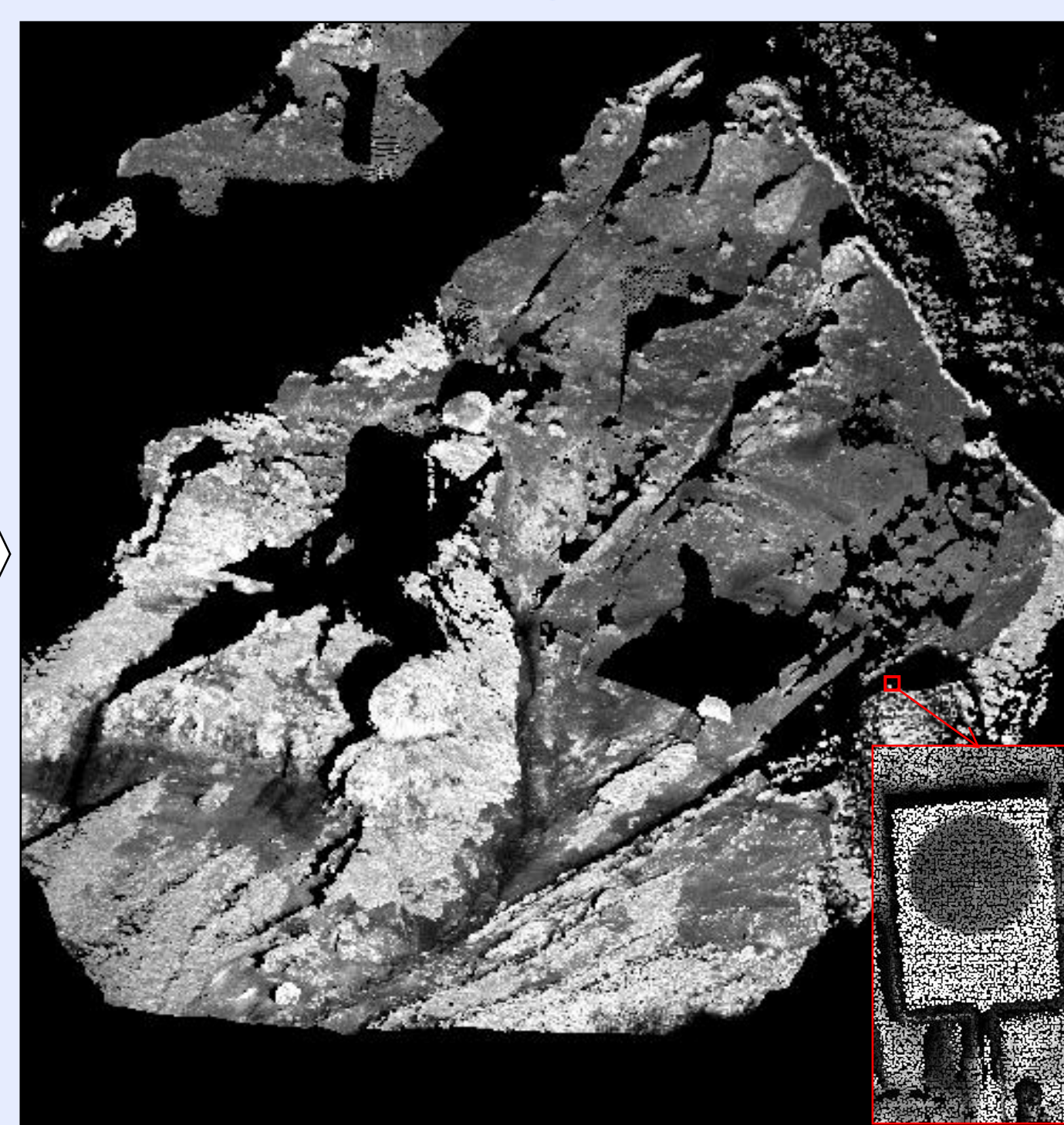
Localisation du site d'étude : versant nord du Grand Dièdre à l'intérieur du Val des Dents Bouches au sein du Massif du Sancy.

1



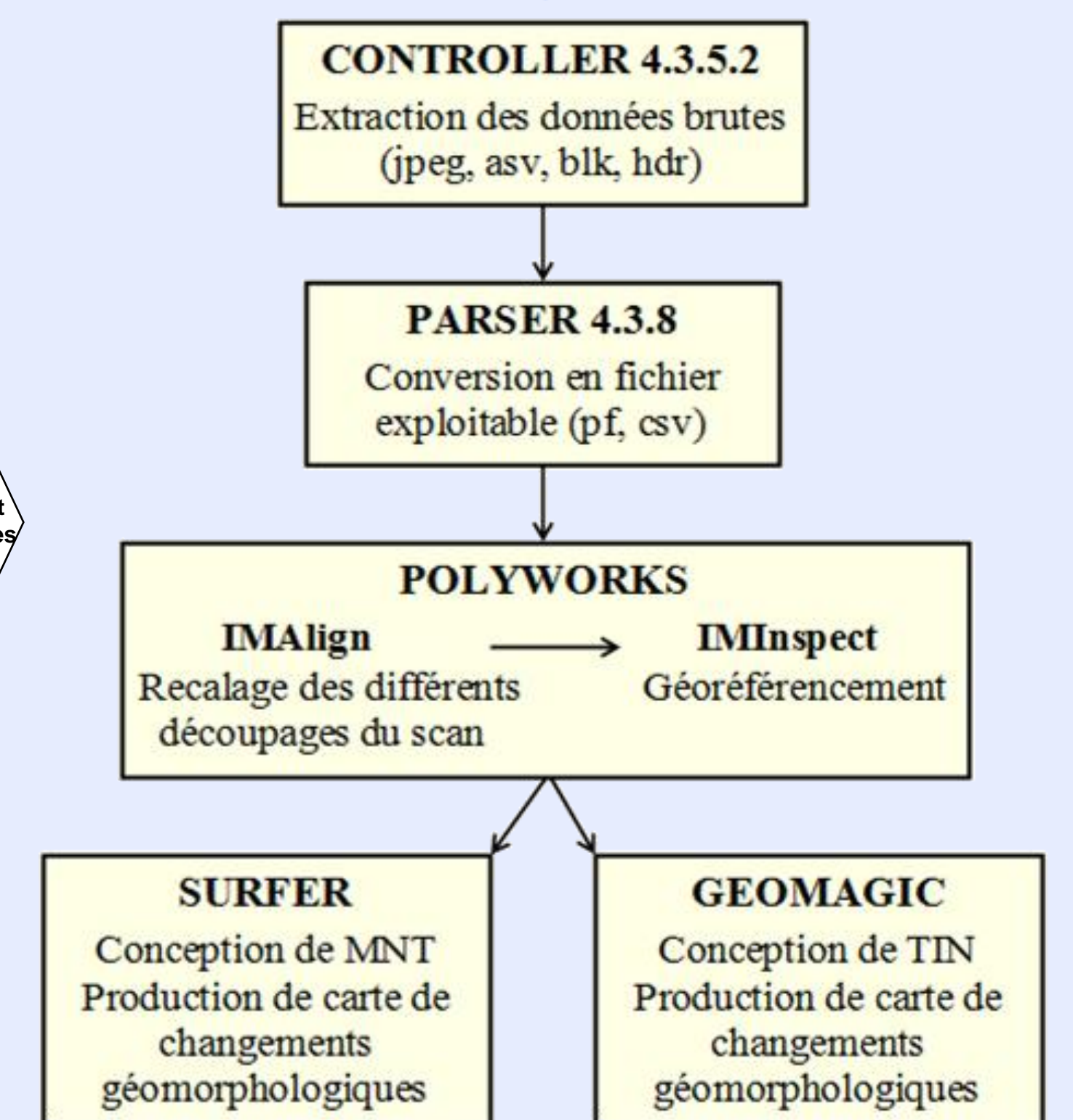
La **zone d'étude** a été scannée deux fois, avant la saison hivernale, le 14 octobre 2008, et après la fonte du manteau neigeux, le 27 mai 2009. Afin de géoréférencer les données obtenues avec le laser scanner, il est nécessaire d'installer des cibles autour de la zone d'étude. Les coordonnées des cibles ont été relevées avec un GPS Différentiel Leica.

2



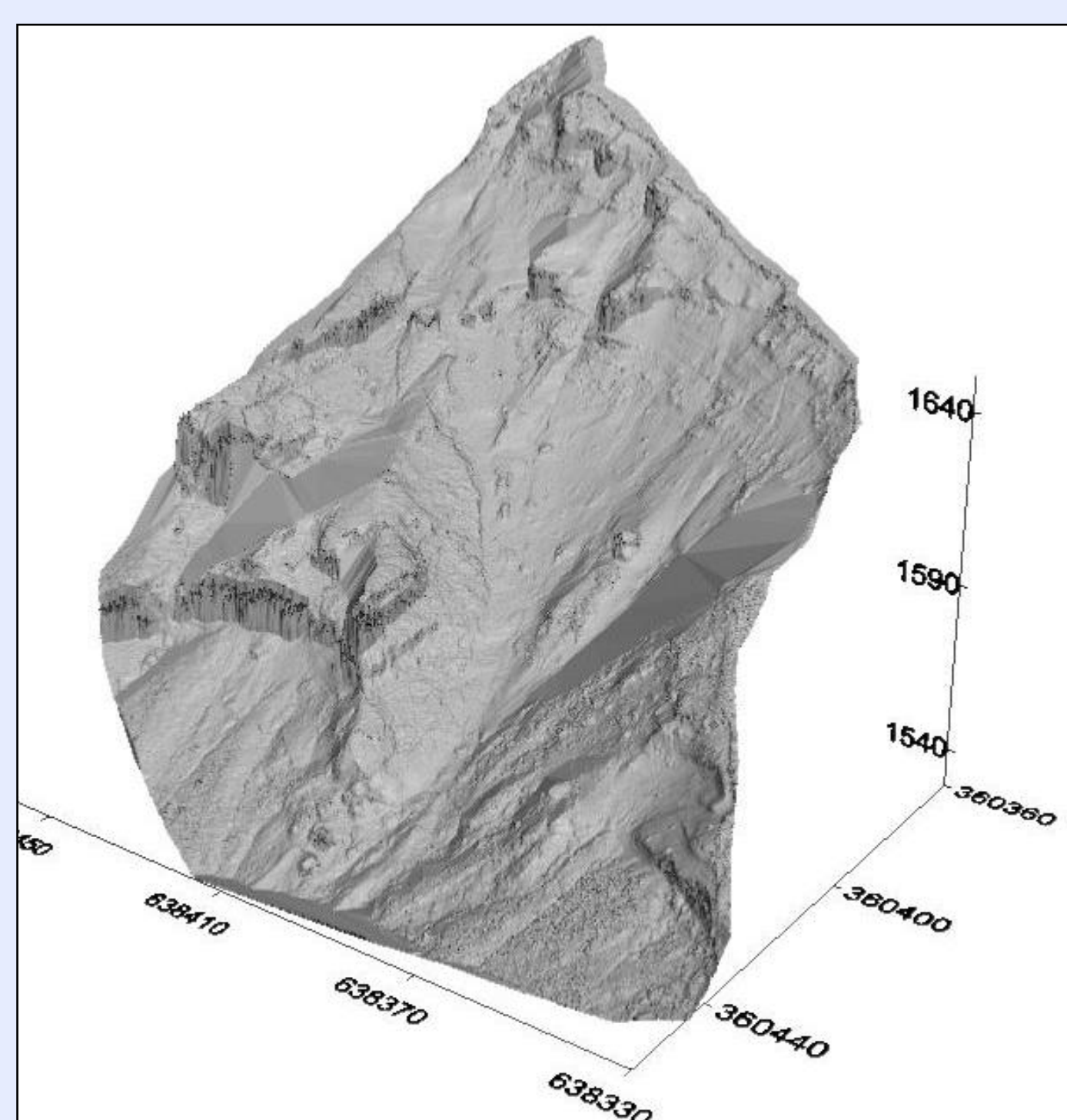
Le pas d'acquisition des données est de 9.1 cm à 100 m de distance pour les deux scans. Il en résulte des **nuages de points** avec un **maillage irrégulier** allant de 8 cm pour les secteurs les plus proches du scanner à 26 cm pour les plus éloignés. Les cibles, en revanche, ont été scannées avec un pas beaucoup plus fin : entre 0.5 et 3 cm suivant leur distance au scanner.

3



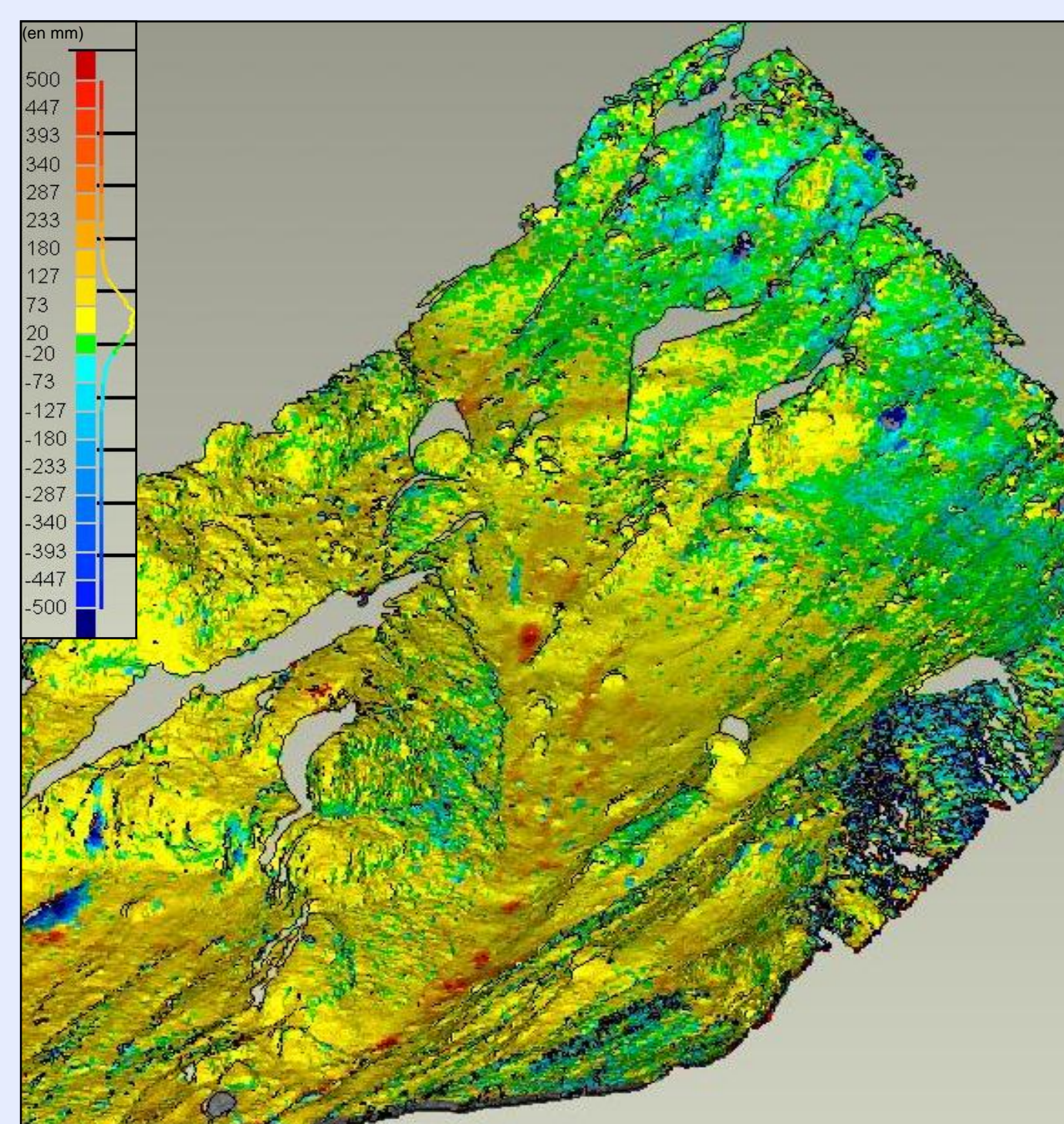
Étapes du traitement des données et logiciels utilisés.

4



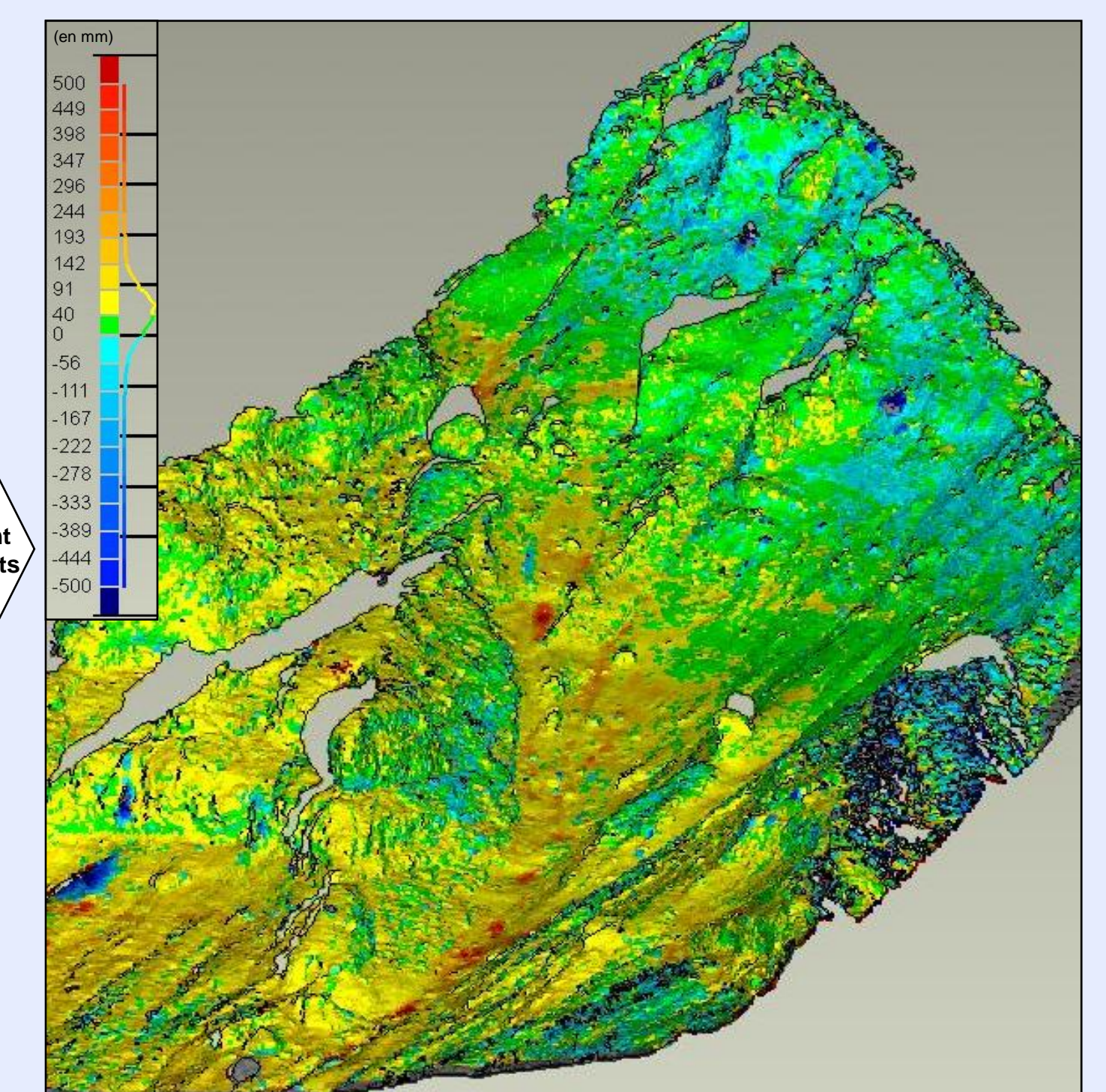
Le **MNT** réalisé avec Surfer est à **haute résolution** puisqu'il permet de distinguer des blocs inférieurs à 20 cm de diamètre sur une surface d'environ 1.5 ha.

5



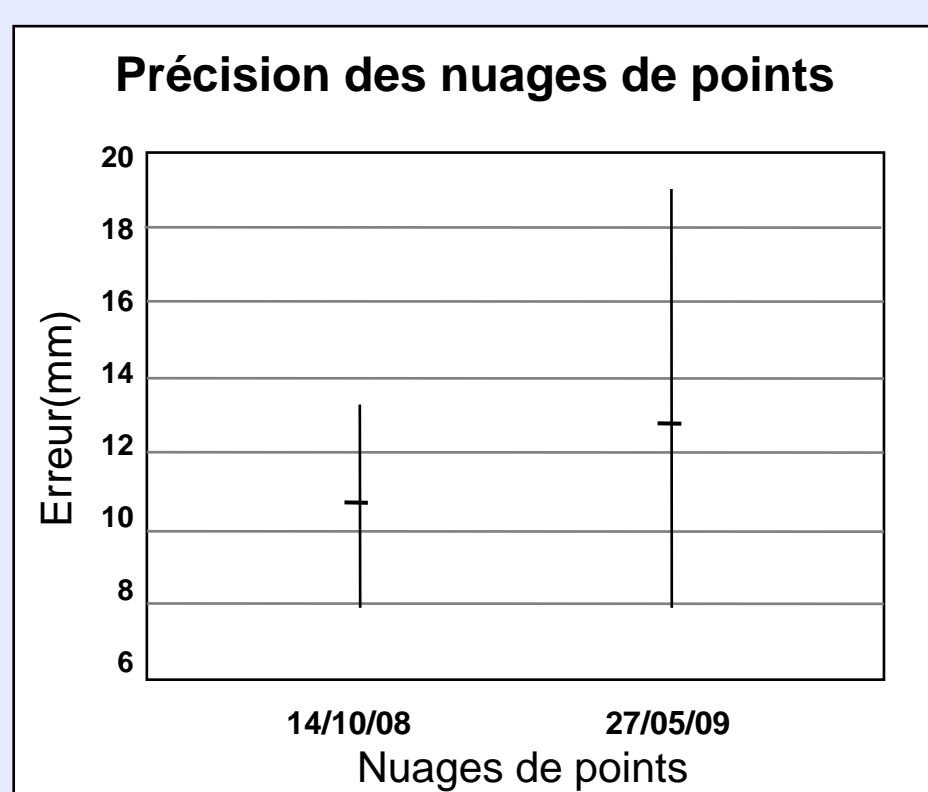
La comparaison, sous Geomagic, de 2 nuages de points permet d'obtenir des **cartes de changements géomorphologiques**. L'histogramme des valeurs représentées sur la légende montre un pic de données autour de + 50 mm. Les zones n'ayant pas subi de modifications sont représentées en vert avec une imprécision estimée à plus ou moins 2 cm. Il faut noter un fort **déséquilibre** entre les zones érodées représentées en bleu et les secteurs d'accumulation représentés en jaune.

6

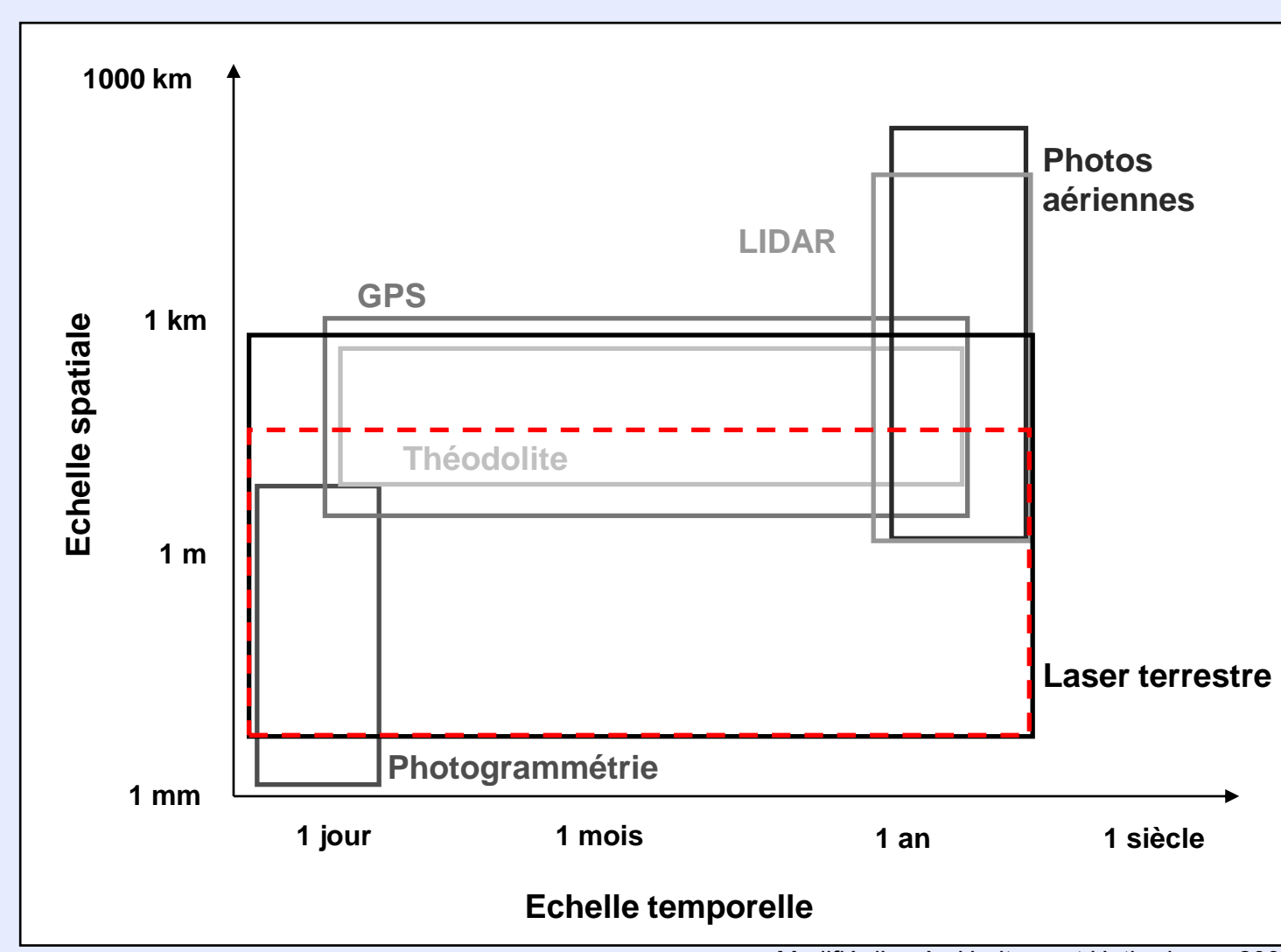


Suite à un certain nombre d'observations sur le terrain, il semble que la carte de changements géomorphologiques précédente ne soit pas tout à fait correcte. En effet, le volume d'accumulation est surestimé, le volume d'érosion est quant à lui sous-estimé. Pour pallier à cette erreur, cette dernière a été modifiée pour donner une **carte de changements géomorphologiques qui reflète mieux la réalité**.

INTÉRÊT ET PERSPECTIVES DE LA MÉTHODE



Les nuages de points obtenus avec le scanner 3D longue portée ont une précision infra-centimétrique. Les écarts type calculés en valeurs absolues sont de 2.7 mm pour le premier nuage de points et 5.7 mm pour le second.



Modifié d'après Heritage et Hetherington, 2007

L'échelle spatiale mesurée au cours de cette étude (en pointillée rouge sur le graphique ci-contre) est légèrement inférieure à celle mesurée par Heritage et Hetherington (2007). Nous avons été jusqu'à 600 m de distance avec une précision correcte au niveau des points mesurés (2.5 cm d'erreur au maximum).

Afin d'effectuer un suivi d'érosion, une comparaison entre deux nuages de points a été réalisée. La carte de changements géomorphologiques ainsi obtenue ne correspondait ni à nos attentes ni aux observations faites sur le terrain. Les seules imprécisions des nuages de points n'ont pas suffi à expliquer ces incohérences. Un décalage de 3 à 4 cm vers les valeurs positives est observable entre la carte de départ et les ajustements réalisés par la suite. L'hypothèse la plus probable est que cette erreur provient de notre façon de relever les coordonnées du centre des cibles avec le GPS différentiel Leica (de précision centimétrique). L'utilisation d'une station totale à la place du DGPS permettrait de minimiser l'erreur engendrée par les coordonnées des cibles afin d'obtenir une précision infra-centimétrique.

Bibliographie

- ABELLAN A., VILAPLANA J-M., MARTINEZ J., 2006. Application of a long-range Terrestrial Laser Scanner to a detailed rockfall study at Vall de Nuria (Easter Pyrenees Spain). Engineering Geology. Volume 88, 136-143.
- BELLIAN J-A., KERANS C., JENNETTE D-C., 2005. Digital outcrop models : Applications of terrestrial scanning lidar technology in stratigraphic modelling. Journal of Sediment Research. Volume 75, 166-176.
- HANCOCK G-R., CRAWTER D., FITYUS S-G., CHANDLER J., WELLS T., 2007. The measurement and modelling of rill erosion at angle of repose slopes in mine spoil. Earth Surface Processes and Landforms. Volume 32, 1114-1129.
- HERITAGE G., HETHERINGTON D., 2007. Towards a protocol for laser scanning in fluvial geomorphology. Earth Surface Processes and Landforms. Volume 32, 66-74.

Remerciements

Je souhaite remercier Marie-Françoise André et Raphaël Paris pour leurs conseils avisés, ainsi que Franck Vautier, Olivier Voldoire et Raphaël Paris pour leur aide sur le terrain.